

**Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Computer Science**



Secure Mobile Application Based on Lightweight Hiding Technique and GPS

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Computer Science**

By

Anfal Mahmood Ahmed Alsheikh Abdal

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Ahmed Sami Nori

2022 A.D.

1443 A.H.

Abstract

As a result of significant advances in communication technology, distribution, and development of various types of smart mobile devices. Smartphones have become one of the most important used devices worldwide. This is, in fact, due to the significant advances in: communication technology, mobility, and the development of various types of these devices. They have been used for communication, entertainment, navigation, etc. Smartphones are usually integrated with navigation systems such as The Global Positioning System (GPS). As a result, the location of smartphone users can be determined via such systems. The security of transmitting information over mobile phone networks is an issue by itself. This thesis proposed a system that integrates the location of smartphones obtained via GPS with steganography for transmitting confidential information, and encryption was used to improve security.

The idea of proposed system was new, the application was implemented and good results were obtained. Steganography is a method of securely transmitting a secret message by embedding it in a digital cover(image). The process of converting text into unreadable text is known as cipher. In this thesis, the Twofish algorithm is used to encrypt confidential information. When sending the coordinates, the RSA algorithm is used to encrypt them. For the Twofish algorithm, the coordinates serve as a key. The proposed method for embedding text in the cover image was used, and as a result of combining steganography and encryption based on the mobile user's location coordinates, the system became more flexible and secure.

To evaluate the system, a number of measures of image quality were used such as Mean Squared Error (MSE), Peak Signal to Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), and Normalized Cross-Correlation (NCC). When encrypting the text and embedding it in the cover image, the best value of the MSE amounted to 0.0022, and the PSNR the best value reached 86.2330 dB, while both the SSIM and the NCC had the same results equal to 0.9999 in all images and the best value of execution time of the embedding process reached to 14 ms and the best value of execution time of the extraction process reached to 20 ms. As a result of this integration, the proposed system showed more flexibility and a high level of security. Finally, this work provided the ability to send the masking image directly from the application that was built and through the technologies available on mobile

devices, and then receive and retrieve it successfully with the second receiving party. The proposed system was programmed using the Java language via the Android Studio platform.



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم علوم الحاسوب

تطبيق موبايل آمن اعتماداً على تقنية الاخفاء الخفيفة ونظام تحديد المواقع

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في
علوم الحاسوب

من قبل

انفال محمود احمد الشيخ عبدال

بإشراف

أ. م. د. أحمد سامي نوري

الملخص

نتيجة للتقدم الكبير في تكنولوجيا الاتصالات وتوزيع وتطوير أنواع مختلفة من الأجهزة المحمولة الذكية. أصبحت الهواتف الذكية من أهم الأجهزة المستخدمة في جميع أنحاء العالم. هذا ، في الواقع ، بسبب التقدم الكبير في: تكنولوجيا الاتصالات ، والتنقل ، وتطوير أنواع مختلفة من هذه الأجهزة. لقد تم استخدامها للاتصالات والترفيه والملاحة وما إلى ذلك. وعادة ما يتم دمج الهواتف الذكية مع أنظمة الملاحة مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS). نتيجة لذلك ، يمكن تحديد موقع مستخدمي الهواتف الذكية عبر هذه الأنظمة. يعتبر أمن نقل المعلومات عبر شبكات الهاتف المحمول مشكلة بحد ذاتها. في هذا البحث ، تم اقتراح نظام يدمج موقع الهاتف الذكي الذي تم الحصول عليه عبر GPS مع إخفاء المعلومات لنقل المعلومات السرية ، وتم استخدام التشفير لتحسين الأمان.

كانت الفكرة جديدة للنظام المقترح وتم تنفيذ التطبيق وتم الحصول على نتائج جيدة. إخفاء المعلومات هي طريقة لنقل رسالة سرية بشكل آمن عن طريق تضمينها في غلاف رقمي (صورة). تُعرف عملية تحويل النص إلى نص غير قابل للقراءة باسم التشفير. في هذا البحث ، يتم استخدام خوارزمية Twofish لتشفير المعلومات السرية. عند إرسال الإحداثيات ، يتم استخدام خوارزمية RSA لتشفيرها. بالنسبة لخوارزمية Twofish ، تعمل الإحداثيات كمفتاح. تم استخدام الطريقة المقترحة لتضمين النص في صورة الغلاف ، ونتيجة للجمع بين إخفاء المعلومات والتشفير بناءً على إحداثيات موقع مستخدم الهاتف المحمول ، أصبح النظام أكثر مرونة وأمانًا.

لتقييم النظام ، تم استخدام عدد من مقاييس جودة الصورة مثل MSE و PSNR و SSIM و NCC. عند تشفير النص وتضمينه في صورة الغلاف ، بلغت أفضل قيمة لـ MSE هي 0.0022 وبلغت أفضل قيمة لـ PSNR هي 86.2330 dB ، بينما كان لكل من SSIM و NCC نفس النتائج التي تساوي 0.9999 في جميع الصور وأفضلها وصلت قيمة وقت تنفيذ عملية التضمين إلى 14 ms ووصلت أفضل قيمة لوقت تنفيذ عملية الاستخراج إلى 20 ms. نتيجة لهذا التكامل ، أظهر النظام المقترح مزيدًا من المرونة ومستوى عالٍ من الأمان.

أخيرًا ، وفر هذا العمل إمكانية إرسال صورة الإخفاء مباشرة من التطبيق الذي تم بنائه ومن خلال تقنيات وبعض البرامج لإرسال الصور المثبتة على الجهاز. تمت برمجة النظام المقترح باستخدام لغة Java عبر منصة Android Studio.